

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009454920      \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1993-148445/ **199318**  
XRPX Acc No: N93-113932

**Solar battery power generation system - has solar battery panel mounted  
on solar-energy water-heating bath with temp. controller NoAbstract**

Patent Assignee: HITACHI LTD (HITA )

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 5083881	A	19930402	JP 91239305	A	19910919	199318 B

Priority Applications (No Type Date): JP 91239305 A 19910919

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 5083881	A	5	H02J-007/35	

Abstract (Basic): JP 5083881 A



DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04092181     \*\*Image available\*\*  
SOLAR ENERGY UTILIZATION SYSTEM

PUB. NO.:        05-083881 [ J P 5083881 A]  
PUBLISHED:      April 02, 1993 (19930402)  
INVENTOR(s):    YAGISAWA HIDEJI  
                 INOUE HISAMICHI  
                 TSUKAMOTO MORIAKI  
APPLICANT(s):   HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                 (Japan)  
APPL. NO.:      03-239305 [JP 91239305]  
FILED:          September 19, 1991 (19910919)  
INTL CLASS:     [5] H02J-007/35; F24J-002/00; G05F-001/67; H01L-031/042;  
                 H02J-001/00; H02J-003/38  
JAPIO CLASS:    42.9 (ELECTRONICS -- Other); 22.3 (MACHINERY -- Control &  
                 Regulation); 24.2 (CHEMICAL ENGINEERING -- Heating & Cooling)  
                 ; 35.1 (NEW ENERGY SOURCES -- Solar Heat); 42.2 (ELECTRONICS  
                 -- Solid State Components); 43.1 (ELECTRIC POWER --  
                 Generation); 43.3 (ELECTRIC POWER -- Transmission &  
                 Distribution)  
JAPIO KEYWORD: R058 (MACHINERY -- Heating Pipes)  
JOURNAL:        Section: E, Section No. 1410, Vol. 17, No. 424, Pg. 22,  
                 August 06, 1993 (19930806)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To use solar energy effectively by installing a power storage facility which is connected to a commercial power system through a rectifier and by installing a solar battery cooling facility under a solar battery panel.

CONSTITUTION: A power storage facility (battery) 7 is installed between the load 9 and a solar battery panel 1. As a result, the battery 7 works as a constant voltage device for the solar battery panel 1 and therefore the battery 7 works as the optimum load unless it is overcharged even if a quantity of solar radiation varies. All what should be done for avoiding overcharging of the battery is to charge the battery at all times by a rectifier installed between a commercial power source 12 and the battery for a difference between the output current of the solar battery panel 1 and the current of the load 9. In order to avoid overcharging, the voltage of the battery 7 is measured by a limiter 14 and when the measured value is a specified voltage or below, the battery 7 is charged from the commercial power source 12. Meanwhile, a cooler is installed under the solar battery panel 1 and is allowed to serve as a calorifier, too. By this method, solar energy can be used effectively.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-83881

(43) 公開日 平成5年(1993)4月2日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 7/35	K	9060-5G		
F 2 4 J 2/00	A	9033-3L		
G 0 5 F 1/67	A	8938-5H		
H 0 1 L 31/042		7376-4M	H 0 1 L 31/04	R
審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平3-239305

(22) 出願日 平成3年(1991)9月19日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 八木澤 秀治

茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内

(72) 発明者 井上 久道

茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内

(72) 発明者 塚本 守昭

茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内

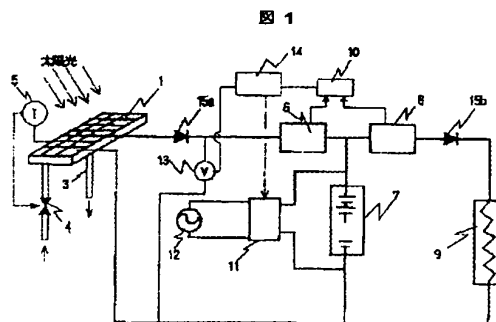
(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦

(54) 【発明の名称】 太陽エネルギー利用システム

(57) 【要約】

【構成】 温水器兼用太陽電池パネル1において、太陽電池パネル温度を最適動作温度に維持することにより、太陽電池の劣化が抑止され、電力利用効率向上のため、電流変換器10及び電圧変換器14信号による商用電源系サイリスタ11の駆動回路からなる廉価な設備構成により、変動の大きい太陽電池出力を常に最適負荷条件で電力貯蔵設備7への電力貯蔵と負荷9による電力利用が可能になり、エネルギー利用効率と耐久性の向上が達成される。

【効果】 太陽電池パネルの構成材は劣化温度以下に抑えられるので、耐久性が向上する。また、温度上昇に伴う電圧低下が抑止され、温水利用と併せてエネルギー利用効率が向上する。



- 1・・・温水器兼用の太陽電池パネル
- 5・・・温度計
- 6、8・・・電流計
- 10・・・電圧計
- 12・・・商用電源
- 15a、15b・・・逆電防止サイリスタ
- 4・・・コントロール部
- 7・・・電力貯蔵設備
- 9・・・負荷設備
- 11・・・サイリスタ
- 14・・・リミッタ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】太陽電池系統と商用電力系統を並列接続した太陽電池発電システムにおいて、常に、太陽電池の最適動作点で発電電力の利用が可能となるように、前記商用電力系統に整流器を介して接続した電力貯蔵設備と、太陽電池パネル下側に太陽電池冷却設備を具備したことを特徴とする太陽エネルギー利用システム。

【請求項2】負荷状態と電力貯蔵量に応じて、最適状態で商用電力を供給するための太陽電池と負荷との電流差変換器出力信号により、商用電源用サイリスタを制御することを特徴とする太陽エネルギー利用システム。

【請求項3】請求項1または2において、前記電力貯蔵設備に対する過充電及び過放電を防止するためのリミッタを具備した太陽エネルギー利用システム。

【請求項4】太陽電池の最適動作点で発電電力の利用が可能となるように太陽電池パネル下側に具備した太陽電池冷却設備が温水器を兼ねることを特徴とする太陽エネルギー利用システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】太陽エネルギー、特に、太陽電池発電の利用分野は法的規制の緩和と相俟って、近年急速な進歩を遂げつつある。しかし、環境破壊のない無限エネルギーと言われながら、自然エネルギーの欠点とも言える、持続して安定な利用が困難なことから、需要の伸び悩みもあった。とはいえ、我国独特の気候風土と住宅の近代化の中で、空調設備の普及は目覚ましく、夏場の電力需給バランスが崩れつつある。このような観点から、電気事業者にとっても、電力ピークの大規模緩和に役立つ太陽エネルギー利用システムの開発に努力を傾注している。

【0002】太陽エネルギー利用システムを本発明のように構成することにより、夏場の電力ピーク緩和に寄与するものである。

## 【0003】

【従来の技術】太陽電池を用いたエアコンシステムが文献（第8回太陽光発電システムシンポジウム講演予備集）に記載されている。この従来例では、商用電力と系統連係しており、太陽電池の出力は、エアコンの直流部に入力しており、接続は、太陽電池側のスイッチで行う。また、太陽電池の出力は電気温水器に接続されており、最大出力を得るために直流電源を併用しタップで切替え電圧を一定に保つ細工をしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、太陽電池素子が高温になることによる素子の劣化や出力低下及び日射量変化時の最適動作点の変動についての考慮が不十分であり、また、太陽エネルギーの有効利用の面で問題があった。

【0005】本発明の目的は、素子の耐久性の向上、素子のエネルギー変換効率及び利用効率の高効率化並びに太

陽エネルギーの有効利用を図り、さらに、低価なシステム構成設備を提供することにある。

【0006】太陽電池の出力は天候により大きく変動する。その出力特性は、図2、図3に示すように、日射量の変化と素子の温度に大きく依存し、出力が最大となる最適動作点は常に変動する。自然現象ながら、日射量の低下は出力電流の低下と内部抵抗の増加につながり、最適負荷条件が変る。一方、素子温度の上昇は、出力電圧の低下となって現われ、電力を貯蔵する上で大きな障害となる。さらに、太陽電池の耐久性にも影響する。

【0007】通常エアコン運転は部屋の温度を何度にするか、希望する温度を設定することにより、実際の室温との差信号を自動的に感知しながら、マイコン等でヒートポンプのモータ回転数を制御する方法で行われる。したがって、室温と設定温度の差が大きいほど回転数が高くなり、負荷も大きくなる。例えば、モータ負荷において、日射量変化分を負荷量を変えて吸収しようとしても、太陽電池に入射する日射量と太陽電池の内部抵抗の関係が逆比例関係にあるため難しい。すなわち、日射量が半分になれば、太陽電池の内部抵抗はほぼ二倍になり、この時の最適負荷抵抗もほぼ二倍になる。これに反して、モータ負荷は、太陽電池の出力低下分回転数を落として吸収しようとする、むしろ、インピーダンスが小さくなり、太陽電池の出力をますます下げってしまうという悪循環が起こり、運転継続不能となる。そこで、最適負荷を得るため定電圧電源設備を太陽電池の出力側に接続することが考えられるが、とうてい、日射量不足を補えるものではない。このように負荷は太陽電池の出力に関係無く決まるので、日射量が減ったような場合、所要負荷が太陽電池出力を越えることが度々起こる。このような時は何等らかの補助動力が要求される。通常バックアップ動力として、商用電源が考えられるが、これとて、インピーダンスマッチング等、インターフェース上の問題がある。なぜなら、エアコンのインバータ負荷は、急激な変動を嫌う反面、日射量は変化が大きいので、負荷追尾がしづらい。このため、どうしても、出力変動の緩和のためバッテリー等電力貯蔵設備が不可欠となる。しかし、このバッテリーも定電圧電源として作用するのみで、日射量の変化に伴う太陽電池の出力変動には対応し得ても、太陽電池素子の温度上昇に伴う出力電圧の低下には、何等効力がない。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】ある太陽電池素子温度での最適負荷電圧は、図2に示すように、日射量が変わっても殆んど変るものではないが、太陽電池の最大出力を得るための負荷抵抗は、日射量と共に変ることを意味している。このため、例えば、汎用のインバータエアコンのコンプレッサ駆動モータを太陽電池出力で動かそうとしても、日射量変化に伴う太陽電池の内部抵抗変化とモータ負荷のインピーダンスマッチングが図られず、運転

不可であることは前述のとおりである。そこで、負荷と太陽電池の間にバッテリーなどのような電力貯蔵設備を設ける。その結果、バッテリーが太陽電池に対して定電圧装置のように働き、日射量に変化しても、バッテリーが過充電でないかぎり、最適負荷として作用するようになる。なお、過放電防止は、太陽電池出力電流と負荷電流との電流差分をDC-ACコンバータなどと比べ電力損失の極めて小さい、サイリスタとダイオードで構成される商用電源の整流器で常時充電してやればよい。

【0009】他方、過充電防止は、電圧比較器(リミッタ)により、バッテリー電圧を常に計測し、規定電圧以下の時、商用電圧からの充電を行うものである。ただし、太陽電池出力の余剰分は、常時バッテリーに充電できるようにする。

【0010】次に、太陽電池素子温度は、夏場で100℃を超えることがよくあるが、その問題解決手段を示す。図3は、日射量100%(入射エネルギー100mW/cm<sup>2</sup>)における電圧-電流特性の温度依存度を示す。出力電流は温度が25℃から100℃に変化しても、それほど変わるものではないが、太陽電池素子温度100℃における電圧は、25℃のときの約60%程度に落ちてしまう。すなわち、約40%の出力低下に相当する。このような電圧低下は、いくら日射量が多くても、モータ負荷の回転不能やバッテリー負荷への充電不能に繋がるものである。

【0011】太陽電池は、通常市販されているもので、一パネル当たり、温度25℃で、20V前後のものが多く、インバータ負荷の所要電圧がだいたい220~260Vなので、この電圧を得るには、太陽電池パネル11~13枚を直列に接続する必要がある。しかし、温度上昇による電圧の四割ドロップは90~100Vに当たり、太陽電池パネル五枚分に相当する。したがって予備パネルを置き、温度上昇に伴う電圧ドロップ分を補充する方法もあるが、太陽電池の値段がワット当たり一千円もする現状では、設備費が嵩むばかりで得策でない。そればかりか折角の熱エネルギーをわざわざ電気出力の低下に作用させておくことはエネルギーの無駄使いにほかならない。そこで、太陽電池パネル下側に設けた冷却器を温水器と兼用させ、太陽電池の出力向上と共に二次的に発生した温水を給湯設備等に注入し有効利用を図る。

【0012】太陽電池は、もともと野晒しで使用されるため、完全防水構造でできており、冷却ジャケット方式にして、水にジャブ漬けても電氣的に問題はない。しかし、電極引き出し端子部が、通常パネル裏面に取付けられているので、ここでは、ポリエチレンパイプ等、絶縁パイプをパネル裏面に接着取付ける構造を採用した。このように冷却して温度を下げることににより、太陽電池の出力向上はもとより、防水用絶縁材等太陽電池構成材の劣化や膨潤が防げ、格段の長寿命化も図れる。

【0013】

【作用】(1) 冷却設備がない場合、太陽電池素子温度は夏場など100℃を超えることがあり、40%近い大幅な出力ダウンを招く、しかし、ヒートパイプ又は冷水配管による冷却設備のうち、低コストの冷水配管設備で、太陽電池の出力と耐久性の向上という目的は十分達成される。

【0014】(2) 太陽電池出力にインバータエアコン負荷を接いだ場合、インバータが電圧変動を極端に嫌うもので、電力貯蔵設備としてバッテリーを用いることにより、日射量変化に伴う大幅な電力変動を吸収し、常に最適負荷条件としての出力が得られる。

【0015】(3) リミッタ変換器により、過充・放電防止が可能のため、通常の使用状態のバッテリーに比べ寿命を延ばすこともできる。

【0016】(4) 太陽電池素子の過温制御のほか、バッテリーの充放電電流の適正化により、日射量変動時にも、最適動作点での負荷追従制御が可能となる。

【0017】

【実施例】図1に太陽電池、電力貯蔵設備、負荷設備などで構成される太陽エネルギー利用システムの一実施例を示す。

【0018】1は太陽電池パネルで素子温度25℃において、一パネル当たり、定格電圧22.5V、定格電流2.84Aのもの12枚直列に接いだもの二組を並列接続して構成している。太陽電池裏面には、冷却水出入口パイプ2、3と連結して温水器を兼ねた冷却パイプ部を形成している。コントロール弁4と太陽電池温度測定用温度計5の温度信号をもとに、太陽電池パネル最終段出口水温を風呂等に利用可能な42℃程度に制御できる。

【0019】一方、太陽電池の正負電極端からの出力は、逆流防止ダイオード15aと電流計(シャント抵抗)6を経由して、電力貯蔵設備7(例えば最も廉価な大衆乗用車用バッテリー12V×20個直列接続でよい)に接続される。さらに、負荷電流計(シャント抵抗)8と逆流防止ダイオード15bを経て、負荷設備9(例えばインバータエアコンの直流部)に入力される。負荷の電流帰還路もバッテリー7を介在した形で太陽電池1に接続される。変換器10は、シャント抵抗6、8の差電圧信号を取り出すためのもので、この信号により、サイリスタ(ダイオードを含む)11と商用電源12の回路電流を制御して、太陽電池電流の負荷電流に対する不足電流分が電力貯蔵設備であるバッテリー7に充電される。電圧計13は、バッテリー電圧が太陽電池電圧より高くないようにするためのもので、この電圧信号とリミッタ14との電圧比較をもって太陽電池電流と負荷電流の差電流分制御とは別に、サイリスタ11の電流のオン、オフ制御もできるようにしている。このような構成により、太陽電池側より見たバッテリー及びエアコンなどの負荷は、日射量の変化時も常に最適負荷と見なすことができる。

【0020】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されるので、以下に記載するような効果を奏する。

【0021】太陽電池温度の極端な上昇を抑えることができるので、太陽電池構成材の劣化、特に接着材の膨潤、剥離が防止でき、耐久性の向上につながる。また、電圧低下が防止されるため、常に最適負荷条件で出力が取り出せるので、高効率化が図られる。すなわち、太陽電池出力は日射量の大小に拘らず常に最大電力を負荷あるいは電力貯蔵設備に供給が可能となり、効率がよく、熱エネルギーの利用を含めると最大で50～60%エネルギー向上が図られる。また、従来の太陽エネルギー利用システムに比べて低コスト設備でありながら、構成材の劣化が小さくなるので長寿命化が図られる。バッテリーの充放電率が常にバランス（消費電力と供給電力を一致さ

せる）により、蓄電池の寿命も長くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を太陽エネルギー利用システムに適用した場合の一実施例を示すブロック図。

【図2】入射エネルギー密度をパラメータとした場合の太陽電池の電流－電圧特性を示す説明図。

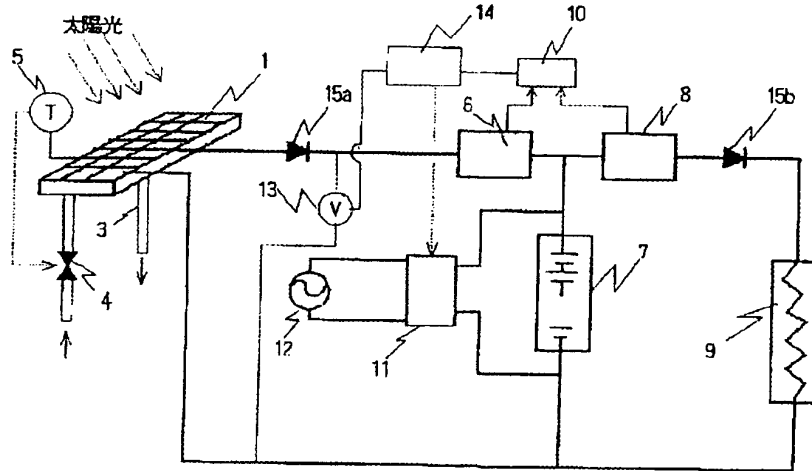
【図3】入射エネルギー密度を一定とし、温度をパラメータとした時の太陽電池の電流－電圧特性を示す説明図。

【符号の説明】

1…温水器兼用の太陽電池パネル、4…コントロール弁、5…温度計、7…電力貯蔵設備、6、8…電流計、9…負荷設備、10…変換器、11…サイリスタ、12…商用電源、14…リミッタ、15a、15b…逆流防止サイリスタ。

【図1】

図 1

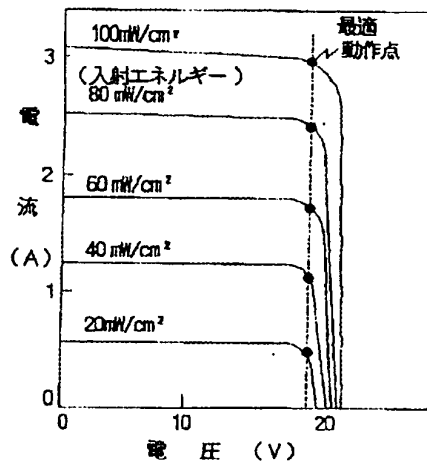


- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| 1…温水器兼用の太陽電池パネル   | 4…コントロール弁 |
| 5…温度計             | 7…電力貯蔵設備  |
| 6、8…電流計           | 9…負荷設備    |
| 10…変換器            | 11…サイリスタ  |
| 12…商用電源           | 14…リミッタ   |
| 15a、15b…逆流防止サイリスタ |           |



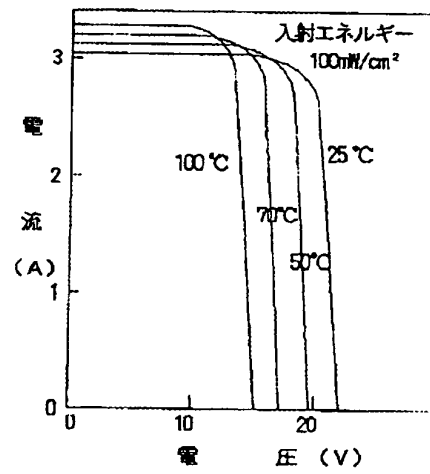
【図2】

図 2



【図3】

図 3



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>H 0 2 J 1/00  
3/38  
7/35

識別記号

3 0 4

庁内整理番号

H 7373-5G  
G 7373-5G  
H 9060-5G

F I

技術表示箇所

